

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-138935

(43)Date of publication of application : 25.05.1999

(51)Int.Cl.

B41J 19/20

(21)Application number : 09-312319

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 13.11.1997

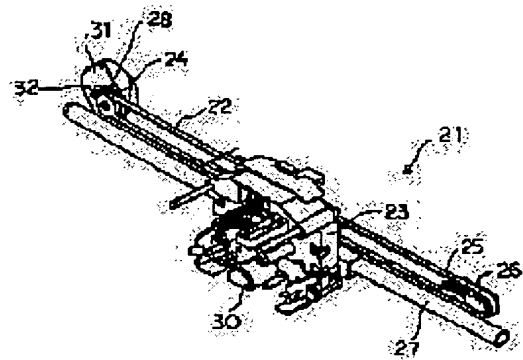
(72)Inventor : KATANO KEIJI

(54) CARRIAGE DRIVING MECHANISM FOR SERIAL PRINTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a carriage driving mechanism without jitter by suppressing a vibration of the carriage in a serial printer and without transmission error in the case of reversing the carriage.

SOLUTION: Toothforms of a toothed belt 22 and a driving pulley 24 coupled to a carriage 23 are formed helical, and the relationship between a width size (W) of the belt 22 and a width size (W') of the pulley 24 is set to $W' - W \leq 0.5$ mm. Then, a meshing vibration of the belt 22 with the pulley 24 is reduced, and a moving amount of the belt 22 in a width direction of feeding the belt 22 is decreased.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

27.03.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3526396

[Date of registration]

27.02.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

* NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The driving pulley arranged by separating predetermined spacing and a follower pulley, and the belt with a gear tooth constructed about in these driving pulleys and a follower pulley, It has the drive gear which connects with said driving pulley and is driven with a drive motor. It is the carriage drive of the printer which makes the carriage with which said some of belts with a gear tooth were connected by driving said driving pulley with the driving force of said drive motor reciprocate. While making helical each tooth form of said belt with a gear tooth and said driving pulley, it is the relation between the width method (W) of said belt with a gear tooth, and the width method (W') of said driving pulley W' - Carriage drive of the serial printer characterized by constituting so that it may be set to $W \leq 0.5\text{mm}$.

[Claim 2] The carriage transport station of the serial printer according to claim 1 characterized by making helical angle of torsion of said pulley and a belt with a gear tooth into seven - 12 degrees.

[Translation done.]

NOTICES

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention carries a recording head in a serial printer, starts the carriage drive of the serial printer which drives the carriage which carries out how both-way along with a platen, and relates to the carriage drive of the serial printer which can transmit the driving force of a drive motor to carriage smoothly especially.

[0002]

[Description of the Prior Art] Many serial printers to which it was made to move the carriage which generally drove the belt with a gear tooth constructed about in the follower pulley and the driving pulley, and carried the recording head are used as output equipment, such as a computer and a word processor.

[0003] Drawing 6 and drawing 7 are what shows an example of the carriage drive 1 of such a serial printer. Separate predetermined spacing in the location which separated from the successive range of carriage 3 in which the recording head was carried, and the driving pulley 4 and the follower pulley 6 are arranged in it. The carriage 3 connected with this belt 2 with a gear tooth will move to right and left by driving the belt 2 with a gear tooth constructed about in these driving pulleys 4 and the follower pulley 6 with the drive motor 10 which consists of a stepping motor. In addition, the driving pulley 4 is formed fixed, and the follower pulley 6 is attached in the body of a printer through the tension spring 5, in order to give tension to the belt 2 with a gear tooth.

[0004] The drive gear 7 rotated to this driving pulley 4 and one is connected with the lower limit side of said driving pulley 4. These driving pulleys 4 and the drive gear 7 are supported by the narrow diameter portion of the support shaft 8 formed so that upper limit might serve as a minor diameter and it might have a step free [rotation]. Furthermore, positioning to shaft orientations is made with the snap ring 9 arranged near [where the driving pulley 4 and the drive gear 7 which were supported by said support shaft 8 connect the narrow diameter portion and major diameter of this support shaft 8] the end face and the end face of the narrow diameter portion of the support shaft 8. Moreover, on said drive gear 7, the output gear 11 which fixed to output-shaft 10a of a drive motor 10 meshes.

[0005] And according to the carriage drive 1 of the serial printer constituted in this way, the longitudinal direction which is made to carry out forward inverse rotation of the belt 2 with a gear tooth through the output gear 11, the drive gear 7, and a driving pulley 4, and shows carriage 3 in the direction A of a double arrow in drawing 6 is made to carry out both-way migration by carrying out forward inverse rotation of the drive motor 10.

[0006]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, in the serial printer, since the shade nonuniformity of a direction (lengthwise direction) perpendicular to the migration direction of the carriage 3 called a jitter may occur by vibration of the carriage 3 which carried the recording head, it is one of the important problems for solution of this shade nonuniformity to acquire high-definition record. Therefore, in order to reduce vibration of the carriage 3 by engagement vibration with the belt 2 with a gear tooth and a driving pulley 4, it turns out that it is effective to make helical the belt 2 with a gear tooth and tooth form of a driving pulley 4, and such a helical belt 2 with a gear tooth is used in some serial printers.

[0007] However, since the thrust force occurs by the drive of the belt 2 with a gear tooth when the belt 2 with a gear tooth and tooth form of a driving pulley 4 are made helical, if the transit direction of the belt 2 with a gear tooth is reversed, the phenomenon which the belt 2 with a gear tooth moves crosswise [of a driving pulley 4] will arise. For example, the thrust force of moving the belt 2 with a gear tooth in the direction of arrow-head b if it rotates so that the belt 2 with a gear tooth may move a driving pulley 4 in the direction of arrow-head B works, and on the other hand, when it rotates so that the belt 2 with a gear tooth may move a driving pulley 4 in the direction of arrow-head C, the thrust force of moving the belt 2 with a gear tooth in the direction of arrow-

head c will work (refer to drawing 8).

[0008] Thus, whenever the transit direction of the belt 2 with a gear tooth equal to the migration direction of carriage 3 is reversed, when the belt 2 with a gear tooth moves crosswise [of a driving pulley 4], a transfer error arises, when this transfer error is large, it becomes the printing-position gap in a serial printer, and a high-definition record image will be obtained. Moreover, it becomes so large that the difference (backlash) of the width method (W') of a driving pulley 4 and the width method (W) of the belt 2 with a gear tooth is large, and, as for the movement magnitude of this thrust direction, the transfer error also has the correlation with this difference.

[0009] While this invention is made in view of these points and being able to transmit the driving force of a drive motor to carriage smoothly, by making small migration to the cross direction of the driving pulley of a belt with a gear tooth, a transfer error can be made small and it aims at offering the carriage drive of the serial printer which can obtain a high-definition record image without a printing-position gap.

[0010]

[Means for Solving the Problem] While making helical the belt with a gear tooth and each tooth form of a driving pulley with which the description of the carriage drive of the serial printer of this invention of a claim according to claim 1 was connected with carriage in order to attain the purpose mentioned above, it is the relation between the width method (W) of a belt with a gear tooth, and the width method (W') of said driving pulley $W' - W$ is in having constituted so that it might be set to $W' - W \leq 0.5\text{mm}$. And while being able to reduce engagement vibration with a belt with a gear tooth, and a driving pulley by having adopted such a configuration, movement magnitude of the cross direction in transit of a belt with a gear tooth can be made small.

[0011] The description of the carriage drive of the serial printer of this invention according to claim 2 is to have made helical angle of torsion (θ) of a belt with a gear tooth into seven - 12 degrees. And although the maximum transfer error amount e at the time of transit of a belt with a gear tooth is further made to $\theta = 0.106\text{mm}$ of $e = 0.5 \times \tan(\theta)$, and a small value by having adopted such a configuration, this value is an amount absorbed in the acceleration field to a recording start, after the transit direction of a belt with a gear tooth is reversed.

[0012]

[Embodiment of the Invention] what shows the important section of 1 operation gestalt of the carriage drive of the serial printer which drawing 1 and drawing 2 require for this invention -- it is -- drawing 1 -- the perspective view and drawing 2 -- a driving pulley near [a part of] -- it is a cutting sectional view.

[0013] As shown in drawing 1 and drawing 2 , the carriage drive 21 of the serial printer of this operation gestalt has the belt 22 with a gear tooth called a timing belt. The carriage 23 which was constructed about between the follower pulleys 26 attached so that tension might be given to the belt 22 with a gear tooth with the driving pulley 24 and the tension spring 25 which separated predetermined spacing in the location which separated from the successive range of carriage 23, and were prepared in it fixed, and was attached in a part of this belt 22 with a gear tooth for the drive shaft 27, enabling free sliding has fixed this belt 22 with a gear tooth. Moreover, the recording head 30 is carried in carriage 23.

[0014] The driving pulley 24 and the drive gear 28 formed in one are formed in the lower limit side of said driving pulley 24. And the driving pulley 24 and the drive gear 28 are supported by the support shaft 29 free [rotation], and the output gear 32 which fixed to output-shaft 31a of a drive motor 31 meshes on the drive gear 28.

[0015] And all of the tooth form of each gear teeth 22a, 24a, 28a, and 32a of said belt 22 with a gear tooth, a driving pulley 24, the follower pulley 26, the drive gear 28, and the output gear 32 are made helical, and record is performed only in the uni directional in the migration direction of carriage 23.

[0016] Furthermore, gear-tooth 32a of the output gear 32 considers as helical [of 20 right hand], and the pitch of gear-tooth 22a of a synchronous belt 22 is helical [of ten left hand] in 2mm (it is 2.03mm at an axial right angle). About helical angle of torsion of this belt 22 with a gear tooth As a result of making the belt 22 with a gear tooth of various angle of torsion and actually recording, angle of torsion which had least generating of a jitter was 10 degrees, Moreover, when this angle of torsion is made into 7 or less times, the effectiveness made helical cannot be acquired, and since work of a belt with a gear tooth becomes difficult, at another side and 15 degrees, it considers as angle of torsion of 10 degrees.

[0017] In addition, it checked that the engagement vibration constituting the cause of generating of a jitter was reduced by setting angle of torsion of the belt 22 with a gear tooth as for 7 times to 12 degrees.

[0018] Furthermore, the maximum transfer error amount e at the time of transit of a belt with a gear tooth is expressed with $e = 0.5 \times \tan \theta$, and is set to $e = 0.106\text{mm}$ at the time of $\theta = 12$ angle of torsion, and this value is an amount absorbed in the acceleration field to a recording start, after the transit direction of the belt 22 with a gear tooth is reversed. In addition, if the value of angle-of-torsion θ becomes small, since the maximum transfer error amount e will become small, it can regard enlarging backlash ($W' - W$) as possible, but as

mentioned above, angle-of-torsion θ cannot suppress vibration below 7 times, and it is ineffective to a jitter.

[0019] Moreover, the width method (W') of a driving pulley 14 is 4mm, and the width method (W) of the belt 22 with a gear tooth is 3.5mm.

[0020] An operation of the gestalt of this operation which consists of a configuration mentioned above next is explained.

[0021] According to the carriage drive 21 of the serial printer of the gestalt of this operation, by carrying out forward inverse rotation of the drive motor 31, the belt 22 with a gear tooth can carry out forward inverse rotation, and both-way migration of the carriage 23 can be carried out now along with the drive shaft 27.

[0022] Moreover, since the thrust force occurs with transit of the belt 22 with a gear tooth as mentioned above, the belt 22 with a gear tooth moves in the thrust direction of a driving pulley 24, and, thereby, a transfer error occurs on carriage 23.

[0023] The result of having measured here about the transfer error at the time of the forward inversion by the width method of the belt 22 with a gear tooth is shown in drawing 3 - drawing 5. In here, two kinds of belts 22 with a gear tooth which set to 2mm and 3mm the width method other than the belt 22 with a gear tooth which set the width method of the belt 22 with a gear tooth to 3.5mm of this operation gestalt for the comparison were prepared. In addition, the pitch used helical [of ten left hand] by 2mm about two kinds of belts 22 with a gear tooth for a comparison as well as the belt 22 with a gear tooth of this operation gestalt. Moreover, as mentioned above, the width method of the drive pulley 14 and the follower pulley 16 is 4mm.

[0024] By the way, drawing 3 - drawing 5 are normal rotation (CW: clockwise rotation) beforehand about a hand of cut, in order to investigate the transfer error at the time of being reversed. Two, the case where the normal rotation actuation after carrying out is measured, and when normal rotation actuation is carried out after making it reverse (CCW: counterclockwise rotation), are plotted. Moreover, a subsequent relative error is measured, using a transfer error as 0 for the value at the rotation initiation time at the time of after [normal rotation] normal rotation actuation compulsorily. Furthermore, the measurement start point was performed from the include angle of 90 degrees after rotation initiation.

[0025] When the width method of the belt 22 with a gear tooth which is the gestalt of this operation first was 3.5mm, as shown in drawing 3, the wave is mostly in agreement, there is almost no amount of gaps, and it checked that the transfer error at the time of reversal actuation was solvable from now on by making small play of the cross direction of a driving pulley 24 and the belt 22 with a gear tooth.

[0026] On the other hand, when the width method of the belt 22 with a gear tooth which is a candidate for a comparison looks at the result of 2mm, as shown in drawing 4, it turns out that two waves were not in agreement and it is shifted about 0.4mm at the maximum. The amount of gaps increases to about 0.4mm among about 720 degrees (two rotations) after rotation initiation, and is mostly fixed after that. Although the belt 22 with a gear tooth is not running by the normal rotation actuation after normal rotation, contacting the single-sided end face of flange 24a of a driving pulley 24 if a motion in the thrust direction of the belt 22 with a gear tooth at this time is observed Since it has reached by about 720 degrees (two rotations) of a driving pulley 24 to the end face of reverse side flange 24b in actuation of the normal rotation after an inversion, it is thought that the delay of transfer distance has occurred by migration in the thrust direction of the belt 22 with a gear tooth.

[0027] Moreover, as shown in drawing 5, by 3mm width of face, a gap becomes small, and a transfer error cannot say it with this being enough, although the width method of the belt 22 with a gear tooth is about 0.17mm.

[0028] Although the record location gap also became small since the thrust movement magnitude of the belt 22 with a gear tooth became small so that from the above explanation, and the difference of the width method of the belt 22 with a gear tooth and the width method of a driving pulley 24 was small, it turned out that a transfer error will become small if the variation of tolerance is 0.5mm or less as mentioned above, there is no effect also in record location precision, and the printing image of high quality is obtained.

[0029] In addition, this invention is not limited to the gestalt of operation mentioned above, and various modification is possible for it.

[0030]

[Effect of the Invention] It is making helical the gear tooth of the belt with a gear tooth for driving carriage, and a pulley in this invention, as explained above. While decreasing engagement vibration of a belt with a gear tooth and a driving pulley and being able to prevent generating of the jitter at the time of record By having made the width method of a belt with a gear tooth into the dimension from which a mold is set to 0.5mm or less to the width method of a driving pulley Since movement magnitude to the thrust direction at the time of reversal of the driving direction by having made tooth form helical can be made small and a transfer error can be made small, record location precision does so the outstanding effectiveness that it is obtained correctly and the printing

image of high quality can be obtained.

[Translation done.]

*NOTICES *

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.*** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] The perspective view showing the operation gestalt of the carriage drive of the serial printer concerning this invention

[Drawing 2] It is a cutting front view near the drive gear of the carriage drive shown in drawing 1 a part.

[Drawing 3] The explanatory view showing the measurement result of the transfer error at the time of using a belt with a gear tooth with a width-of-face dimension of 3.5mm in the operation gestalt of the carriage transport station of the serial printer concerning this invention

[Drawing 4] The explanatory view showing the measurement result of the transfer error at the time of using a belt with a gear tooth with a width-of-face dimension of 2mm for the comparison with this operation gestalt

[Drawing 5] The explanatory view showing the measurement result of the transfer error at the time of using a belt with a gear tooth with a width-of-face dimension of 3mm for the comparison with this operation gestalt

[Drawing 6] The top view showing the important section of the carriage drive of a common serial printer

[Drawing 7] It is a cutting front view near the drive gear of drawing 6 a part.

[Drawing 8] The explanatory view about the thrust force generated when the pulley and the belt with a gear tooth of a carriage drive of drawing 6 are made helical

[Description of Notations]

21 Carriage Drive of Serial Printer

22 Belt with Gear Tooth

22a The gear tooth of a belt with a gear tooth

23 Carriage

24 Driving Pulley

26 Follower Pulley

28 Moderation Gear

31 Drive Motor

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-138935

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月25日

(51) Int.Cl.⁶

B 4 1 J 19/20

識別記号

F I

B 4 1 J 19/20

C

E

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-312319

(22) 出願日

平成9年(1997)11月13日

(71) 出願人 000010098

アルプス電気株式会社

東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(72) 発明者 片野 圭二

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

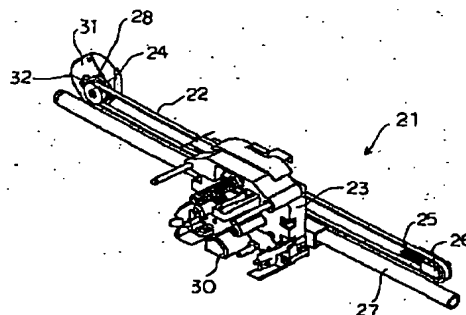
(74) 代理人 弁理士 中尾 俊輔 (外1名)

(54) 【発明の名称】 シリアルプリンタのキャリッジ駆動機構

(57) 【要約】

【課題】 シリアルプリンタにおいて、キャリッジの振動を抑えることでジッタのない、また、キャリッジの反転動作に伴う伝達誤差の生じないキャリッジ駆動機構を提供することを目的とする。

【解決手段】 キャリッジ23に連結されている歯付ベルト22と駆動プーリ24の各歯形をはずばとするとともに歯付ベルト22の幅寸法(W)と駆動プーリ24の幅寸法(W')との関係を $W'-W \leq 0.5 \text{ mm}$ となるように構成し、歯付ベルト22と駆動プーリ24との噛み合い振動を低減するとともに、歯付ベルト22の走行における幅方向の移動量を小さくすることができるようにしたものの。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の間隔を隔てて配設された駆動ブリーおよび従動ブリーと、これらの駆動ブリーおよび従動ブリーに架け回された歯付ベルトと、前記駆動ブリーに連結され駆動モータにより駆動される駆動ギアとを有し、前記駆動モータの駆動力により前記駆動ブリーを駆動することにより前記歯付ベルトの一部が連結されたキャリアッジを往復動させるプリンタのキャリアッジ駆動機構であって、前記歯付ベルトと前記駆動ブリーの各歯形をはずばとするとともに前記歯付ベルトの幅寸法(W)と前記駆動ブリーの幅寸法(W')との関係を

$$W' - W \leq 0.5 \text{ mm}$$

となるように構成したことを特徴とするシリアルプリンタのキャリアッジ駆動機構。

【請求項2】 前記ブリーおよび歯付ベルトのはずばのねじれ角を7度〜12度としたことを特徴とする請求項1に記載のシリアルプリンタのキャリアッジ移送機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、シリアルプリンタにおいて記録ヘッドを搭載し、プラテンに沿って往復どうするキャリアッジを駆動するシリアルプリンタのキャリアッジ駆動機構にかかり、特に、駆動モータの駆動力をキャリアッジに円滑に伝達することができるシリアルプリンタのキャリアッジ駆動機構に関する。

【0002】

【従来の技術】一般に、従動ブリーと駆動ブリーとに架け回された歯付ベルトを駆動して記録ヘッドを搭載したキャリアッジを移動させるようにしたシリアルプリンタがコンピュータ、ワードプロセッサなどの出力機器として多く用いられている。

【0003】図6および図7は、このようなシリアルプリンタのキャリアッジ駆動機構1の一例を示すものであり、記録ヘッドを搭載したキャリアッジ3の移動範囲を外れた位置に所定の間隔を隔てて駆動ブリー4および従動ブリー6が配設されており、これらの駆動ブリー4および従動ブリー6に架け回された歯付ベルト2をステッピングモータからなる駆動モータ10によって駆動することによりこの歯付ベルト2に連結されたキャリアッジ3が左右に移動するすることになる。なお、駆動ブリー4は固定的に設けられており、従動ブリー6は歯付ベルト2に張力を与えるためにテンションばね5を介してプリンタ本体に取付けられている。

【0004】前記駆動ブリー4の下端面には、この駆動ブリー4と一体に回転する駆動ギア7が連結されている。これらの駆動ブリー4および駆動ギア7は、上端が小径となるように段部を有するように形成された支持軸8の小径部に回転自在に支持されている。さらに、前記支持軸8に支持された駆動ブリー4および駆動ギア7

は、この支持軸8の小径部と大径部とを接続する端面と支持軸8の小径部の端面近傍に配設された止め輪9とによって軸方向に対する位置決めがなされている。また、前記駆動ギア7には駆動モータ10の出力軸10aに固着された出力ギア11が噛合されている。

【0005】そして、このように構成されたシリアルプリンタのキャリアッジ駆動機構1によれば、駆動モータ10を正逆回転させることにより、出力ギア11、駆動ギア7および駆動ブリー4を介して歯付ベルト2を正逆回転させてキャリアッジ3を図6において両矢印方向Aにて示す左右方向に往復移動させるようになっている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ところで、シリアルプリンタにおいては、記録ヘッドを搭載したキャリアッジ3の振動により、ジッタと称されるキャリアッジ3の移動方向に垂直な方向(縦方向)の濃淡ムラが発生することがあるため、この濃淡ムラの解決が高画質の記録を得るための重要課題の一つとなっている。そのため、歯付ベルト2と駆動ブリー4との噛み合い振動によるキャリアッジ3の振動を低減するためには、歯付ベルト2および駆動ブリー4の歯形をはずばとすることが有効であることがわかり、一部のシリアルプリンタにおいては、このようなはずばの歯付ベルト2が使用されている。

【0007】しかしながら、歯付ベルト2および駆動ブリー4の歯形をはずばとした場合、歯付ベルト2の駆動によりスラスト力が発生するために、歯付ベルト2の走行方向が反転すると歯付ベルト2が駆動ブリー4の幅方向に移動する現象が生ずる。例えば、駆動ブリー4を歯付ベルト2が矢印B方向に移動するように回転すると、歯付ベルト2を矢印b方向に移動させるスラスト力が働き、一方、駆動ブリー4を歯付ベルト2が矢印C方向に移動するように回転すると、歯付ベルト2を矢印c方向に移動させるスラスト力が働くことになる(図8参照)。

【0008】このように、キャリアッジ3の移動方向に等しい歯付ベルト2の走行方向が反転するたびに、歯付ベルト2が駆動ブリー4の幅方向に移動することにより伝達誤差が生じ、この伝達誤差が大きい場合、シリアルプリンタにおける印刷位置ずれとなり、高画質の記録画像が得られないことになる。また、このスラスト方向の移動量は、駆動ブリー4の幅寸法(W')と歯付ベルト2の幅寸法(W)との差(ガタ)が大きいほど大きくなり、伝達誤差もこの差との相関関係を有している。

【0009】本発明はこれらの点に鑑みてなされたものであり、駆動モータの駆動力を円滑にキャリアッジに伝達することができるとともに、歯付ベルトの駆動ブリーの幅方向への移動を小さくすることにより伝達誤差を小さくでき、印刷位置ずれのない高画質の記録画像を得ることのできるシリアルプリンタのキャリアッジ駆動機構を提供することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前述した目的を達成するため、特許請求の範囲の請求項1に記載の本発明のシリアルプリンタのキャリッジ駆動機構の特徴は、キャリッジに連結された歯付ベルトと駆動プーリの各歯形をはずばとするとともに歯付ベルトの幅寸法(W)と前記駆動プーリの幅寸法(W')との関係を $W'-W \leq 0.5 \text{ mm}$ となるように構成したことにある。そして、このような構成を採用したことにより、歯付ベルトと駆動プーリとの噛み合い振動を低減できるとともに、歯付ベルトの走行における幅方向の移動量を小さくすることができる。

【0011】請求項2に記載の本発明のシリアルプリンタのキャリッジ駆動機構の特徴は、歯付ベルトのはずばのねじれ角(θ)を7度~12度としたことにある。そして、このような構成を採用したことにより、さらに歯付ベルトの走行時における最大伝達誤差量 e を $e = 0.5 \times \tan \theta = 0.106 \text{ mm}$ と小さな値にできるが、この値は、歯付ベルトの走行方向が反転してから記録開始までの加速度領域において吸収される量である。

【0012】

【発明の実施の形態】図1および図2は本発明に係るシリアルプリンタのキャリッジ駆動機構の一実施形態の要部を示すものであり、図1はその斜視図、図2は駆動プーリ近傍の一部切断面図である。

【0013】図1および図2に示すように、本実施形態のシリアルプリンタのキャリッジ駆動機構21は、タイミングベルトと称される歯付ベルト22を有している。この歯付ベルト22は、キャリッジ23の移動範囲を外れた位置に所定の間隔を隔てて固定的に設けられた駆動プーリ24とテンションばね25によって歯付ベルト22に張力を与えるように取付けられた従動プーリ26との間に架け回されており、この歯付ベルト22の一部に駆動シャフト27に摺動自在に取付けられたキャリッジ23が固着されている。また、キャリッジ23には記録ヘッド30が搭載されている。

【0014】前記駆動プーリ24の下端面には、駆動プーリ24と一体に形成された駆動ギア28が形成されている。そして、駆動プーリ24および駆動ギア28は支持軸29に回転自在に支持されており、駆動ギア28には、駆動モータ31の出力軸31aに固着された出力ギア32が噛合されている。

【0015】そして、前記歯付ベルト22、駆動プーリ24、従動プーリ26、駆動ギア28および出力ギア32の各歯22a、24a、28a、32aの歯形は全てはずばとされており、記録はキャリッジ23の移動方向における片方向のみにおいて行なわれるようになっている。

【0016】さらに、出力ギア32の歯32aは右ねじれ20度のはずばとし、歯付きベルト22の歯22aはピッチが2mm(軸直角で2.03mm)で左ねじれ10度

のはずばである。この歯付ベルト22のはずばのねじれ角については、種々のねじれ角の歯付ベルト22を制作し実際に記録を行った結果、もっともジッタの発生が少なかったねじれ角が10度であったこと、また、このねじれ角を7度以下とした場合、はずばとした効果を得ることができないし、他方、15度では歯付ベルトの制作が困難になることから、10度のねじれ角としたものである。

【0017】なお、歯付ベルト22のねじれ角を7度から12度の間とすることにより、ジッタの発生の原因となる噛み合い振動が低減されることを確認した。

【0018】さらに、歯付ベルトの走行時における最大伝達誤差量 e は

$$e = 0.5 \times \tan \theta$$

で表わされ、ねじれ角 $\theta = 12$ 度のとき、 $e = 0.106 \text{ mm}$ となり、この値は、歯付ベルト22の走行方向が反転してから記録開始までの加速度領域において吸収される量である。なお、ねじれ角 θ の値が小さくなると、最大伝達誤差量 e が小さくなるので、ガタ($W' - W$)を大きくすることが可能のように思えるが、前述したように、ねじれ角 θ が7度以下では、振動を抑えることができず、ジッタに対して効果がない。

【0019】また、駆動プーリ14の幅寸法(W')は4mmであり、歯付ベルト22の幅寸法(W)は3.5mmである。

【0020】つぎに、前述した構成からなる本実施の形態の作用について説明する。

【0021】本実施の形態のシリアルプリンタのキャリッジ駆動機構21によれば、駆動モータ31を正逆回転させることにより、歯付ベルト22が正逆回転し、キャリッジ23を駆動シャフト27に沿って往復移動させることができるようになっている。

【0022】また、前述したように、歯付ベルト22の走行に伴ってスラスト力が発生するため、歯付ベルト22が駆動プーリ24のスラスト方向に動き、これによりキャリッジ23には伝達誤差が発生する。

【0023】ここで、歯付ベルト22の幅寸法による正逆回転時の伝達誤差について測定を行った結果を図3~図5に示す。ここにおいては、比較のために、歯付ベルト22の幅寸法を本実施形態の3.5mmとした歯付ベルト22のほか幅寸法を2mmおよび3mmとした2種類の歯付ベルト22を用意した。なお、比較のための2種類の歯付ベルト22についても、本実施形態の歯付ベルト22と同様にピッチが2mmで左ねじれ10度のはずばを用いた。また、前述したように駆動プーリ14と従動プーリ16の幅寸法は4mmである。

【0024】ところで、図3~図5は、反転する際の伝達誤差を調べるため、回転方向を予め正転(CW:時計方向回転)した後の正転動作を測定した場合と、逆転(CCW:反時計方向回転)させた後の正転動作した場

合の2つをプロットしたものである。また正転後正転動作時の回転開始時点の値を強制的に伝達誤差を0として、その後の相対誤差を測定したものである。さらに、測定開始点は回転開始後90度の角度から行った。

【0025】まず本実施の形態である歯付ベルト22の幅寸法が3.5mmの場合は、図3に示すように、波形がほぼ一致しておりずれ量はほとんどなく、これから反転動作時の伝達誤差は駆動プーリ24と歯付ベルト22の幅方向の遊びを小さくすることにより解決できることを確認した。

【0026】これに対して、比較対象である歯付ベルト22の幅寸法が2mmの結果を見ると、図4に示すように、2つの波形が一致しておらず、最大で約0.4mmずれていることがわかる。ずれ量は回転開始後約720度（2回転）の間で約0.4mmまで増えていき、その後はほぼ一定している。このときの歯付ベルト22のスラスト方向への動きを観察すると、正転後正転動作では歯付ベルト22は駆動プーリ24のフランジ24aの片側端面に当接したまま動いていないが、逆転後正転の動作においては逆側フランジ24bの端面まで駆動プーリ24の約720度（2回転）により行き着いていることから、歯付ベルト22のスラスト方向への移動により伝達距離の遅れが発生していると考えられる。

【0027】また、図5に示すように、歯付ベルト22の幅寸法が3mm幅では、ずれは小さくなり、伝達誤差は約0.17mmとなっているが、それでも十分とはいえないものである。

【0028】以上の説明から明らかなように、歯付ベルト22の幅寸法と駆動プーリ24の幅寸法との差が小さいほど歯付ベルト22のスラスト移動量は小さくなるので、記録位置ずれも小さくなるが、前述したように、その寸法差が0.5mm以下であれば伝達誤差が小さくなり、記録位置精度にも影響がなく高品質の印刷画像が得られることがわかった。

【0029】なお、本発明は、前述した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変更が可能である。

【0030】

【発明の効果】以上説明したように本発明においては、キャリッジを駆動するための歯付ベルトおよびプーリの*

*歯をはすばとすることで、歯付ベルトと駆動プーリの噛合振動を減少させて記録時におけるジッタの発生を防止できるとともに、歯付ベルトの幅寸法を駆動プーリの幅寸法に対して、型が0.5mm以下となる寸法としたことにより、歯形をはすばにしたことによる駆動方向の反転時のスラスト方向への移動量を小さくでき、伝達誤差を小さくすることができるので、記録位置精度が正確に得られ、高品質の印刷画像を得ることができるという優れた効果を奏する。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明にかかるシリアルプリンタのキャリッジ駆動機構の実施形態を示す斜視図

【図2】 図1に示したキャリッジ駆動機構の駆動ギア近傍の一部切断正面図

【図3】 本発明にかかるシリアルプリンタのキャリッジ移送機構の実施形態において幅寸法3.5mmの歯付ベルトを使用した場合の伝達誤差の測定結果を示す説明図

【図4】 本実施形態との比較のために、幅寸法2mmの歯付ベルトを使用した場合の伝達誤差の測定結果を示す説明図

【図5】 本実施形態との比較のために、幅寸法3mmの歯付ベルトを使用した場合の伝達誤差の測定結果を示す説明図

【図6】 一般的なシリアルプリンタのキャリッジ駆動機構の要部を示す平面図

【図7】 図6の駆動ギア近傍の一部切断正面図

【図8】 図6のキャリッジ駆動機構のプーリと歯付ベルトをはすばにした場合に発生するスラスト力についての説明図

30 【符号の説明】

21 シリアルプリンタのキャリッジ駆動機構

22 歯付ベルト

22a (歯付ベルトの) 歯

23 キャリッジ

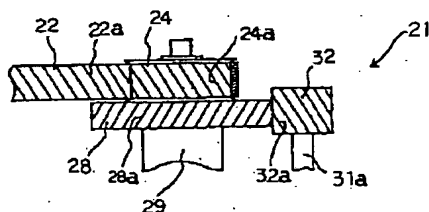
24 駆動プーリ

26 従動プーリ

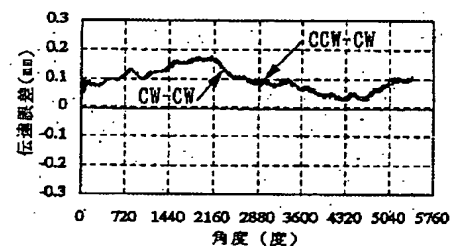
28 減速ギア

31 駆動モータ

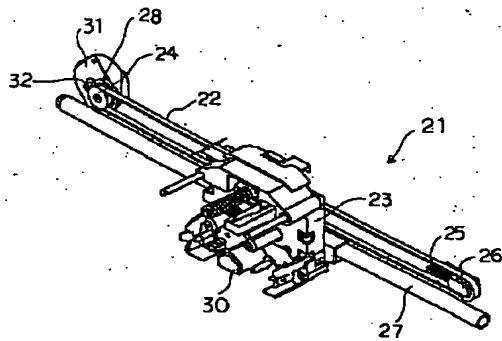
【図2】



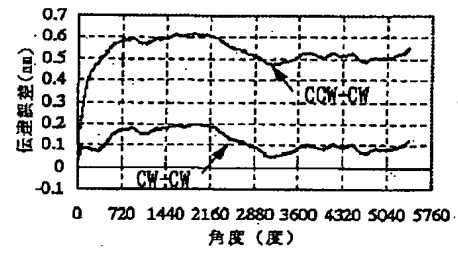
【図3】



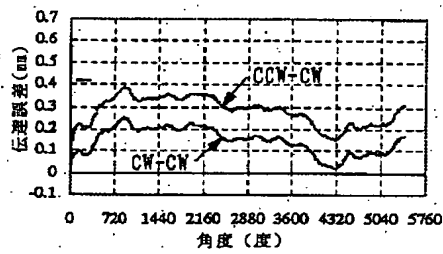
【図1】



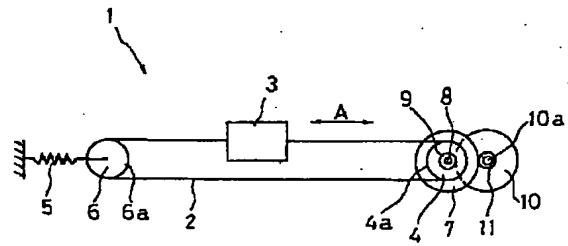
【図4】



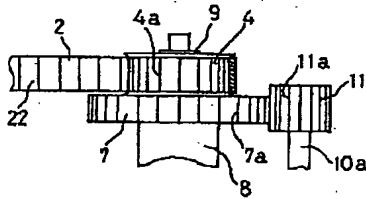
【図5】



【図6】



【図7】



【図8】

